

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-98157

(43)公開日 平成6年(1994)4月8日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/40	B 9068-5C			
	1 0 3 A 9068-5C			
G 0 6 F 15/68	3 2 0 A 9191-5L			

審査請求 未請求 請求項の数1(全9頁)

(21)出願番号 特願平4-269088

(22)出願日 平成4年(1992)9月14日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72)発明者 栗田 恵徳

埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼロックス株式会社岩槻事業所内

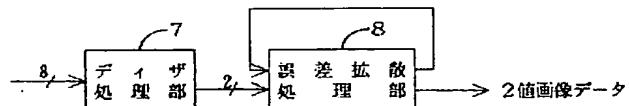
(74)代理人 弁理士 平木 道人 (外1名)

(54)【発明の名称】 中間調画像形成装置

(57)【要約】

【目的】 中間調画像形成装置の誤差拡散処理部を簡単にする。

【構成】 ディザ処理部7では、入力された画像データ、例えば8ビット256階調のデータにディザ処理を施し、例えば2ビット4階調の画像データに変換して出力する。ディザ処理された画像データは誤差拡散処理部8に入力され、2値化データとして出力される。また誤差拡散処理部8は入力画像データと予定のしきい値との差分データを算出し、これを補正データとしてフィードバックする。誤差拡散処理部8では、前記差分データおよび誤差拡散処理部8にあらかじめ設定されている重み付け補正值によって、ディザ処理部7から入力される画像データを補正する。ディザ処理部7で画像データのビット数が低減されているので、誤差拡散処理部8の構成を従来よりも簡単にできる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 n 値の階調を持つ画像データを、2値データの2次元分布状態によって2値化して擬似的に表現する中間調画像形成装置において、前記 n 値の階調を持つ画像データを前記 n 値より小さい m 値の階調を持つ画像データに変換するための多値ディザマトリクス処理手段と、前記 m 値の階調を持つ画像データを2値データによって擬似的に表現するための誤差拡散処理手段とを具備したことを特徴とする中間調画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は中間調画像形成装置に関するものであり、特に、中間調を再現するための2値化手段として設けられている誤差拡散処理部の構成を簡単にすることができる中間調画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来からデジタルプリンタ、デジタルファクシミリ装置において、中間調画像を再現するための2値化処理手法として誤差拡散処理が知られている。この誤差拡散処理は、原稿の画像濃度と出力画像濃度との画素毎の濃度差を演算し、この演算処理結果に特定の重み付けを施した後、注目画素周辺の画素へ分散させていく方法である。

【0003】図10のブロック図および図11の画素配列図を参照して誤差拡散処理装置の一例を説明する。図11において、画素 x は注目画素であり、その周辺の参照画素 P_1 ～ P_4 はすでに2値化処理が施された画素である。すなわち参照画素 P_1 ～ P_3 は注目画素 x の1ライン前の画素であり、参照画素 P_4 は注目画素 x の直前の画素である。

【0004】図10において、図示しない読み取り装置で読*

$$x_1 = x_0 + (D_1 \times a + D_2 \times b + D_3 \times c + D_4 \times d) \dots \text{式1}$$

誤差拡散処理を具備した画像処理装置の一例が、特開昭63-155950号公報に記載されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記誤差拡散処理を行うための装置において、前記差分データ D_1 ～ D_4 は画像濃度を示す8ビットのデータと該差分データの正負を表わす1ビットの符号データとからなる。したがって、前記補正データ算出部1を構成する演算回路では9ビットのデータに関して乗算を行うための大きい乗算器を必要とし、その結果、回路規模が大きくなつて演算の高速化が困難になるという問題点があった。

【0010】さらに、前記9ビットの差分データを格納するために、大容量のラインメモリが必要でもあった。

【0011】本発明の目的は、上記の問題点を解消し、回路規模を小さくして小形化および低コスト化を達成できる中間調画像形成装置を提供することにある。

【0012】

*取られた画像は、8ビットのデジタルデータすなわち256階調のデータに量子化されて補正データ算出部1に入力される。補正データ算出部1に入力されたデータは、この補正データ算出部1の次段に配置される差分データ生成／2値化部2から出力された差分データと特定の重み付けのための補正係数とによって後述の式に従つて補正される。

【0005】差分データ生成／2値化部2では、補正データ算出部1から供給されるデータを予定のしきい値に従つて2値化して2値化画像データを出力すると共に、該2値化データと前記しきい値との差すなわち前記差分データを出力する。

【0006】差分データはラインメモリ3に入力されると共に、補正データ算出部1に直接入力される。ラインメモリ3に入力された差分データはラッチ6, 5, 4に転送され、所定のタイミングで補正データ算出部1に読み込まれる。

【0007】すなわち、ラッチ4, 5, 6から供給される差分データ D_1 ～ D_3 は注目画素 x の直前ラインの画素 P_1 ～ P_3 に関する差分データであり、差分データ生成／2値化部2から直接入力される差分データ D_4 は注目画素 x と同一ライン上の直前画素 P_4 に関する差分データである。

【0008】重み付けのための補正係数は各参照画素毎に対応して設定されている。画素 P_1 , P_2 , P_3 , P_4 に対応する差分データを上述のように D_1 , D_2 , D_3 , D_4 とし、画素 P_1 , P_2 , P_3 , P_4 にそれぞれ対応する重み付けのための補正係数を a , b , c , d とした場合、注目画素 x は次式で補正される。但し、符号 x_0 は補正前の注目画素 x の濃度、符号 x_1 は補正後の注目画素 x の濃度である。

$$x_1 = x_0 + (D_1 \times a + D_2 \times b + D_3 \times c + D_4 \times d) \dots \text{式1}$$

※【課題を解決するための手段】上記の課題を解決し、目的を達成するための本発明は、 n 値の階調を持つ画像データを前記 n 値より小さい m 値の階調を持つ画像データに変換するための多値ディザマトリクス処理手段と、前記 m 値の階調を持つ画像データを2値データによって擬似的に表現するための誤差拡散処理手段とを具備した点に特徴がある。

【0013】

【作用】上記特徴を有する本発明によれば、 n 値の階調を持つ画像データは、多値ディザマトリクス処理手段によって前記 n 値より小さい m 値の階調からなる画像データに変換される。その結果、該 m 値の階調の画像データを誤差拡散処理する際に、より少ないデジタルデータ量すなわちビット数で差分を表現できる。

【0014】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。まず本実施例の中間調画像形成装置の概略構成を

説明する。図1のブロック図において、中間調画像形成装置は前段にディザ処理部7を配置し、その次段に誤差拡散処理部8を設けている。

【0015】8ビットのデジタルデータすなわち256階調のデータに量子化された画像データは、まずディザ処理部7に入力される。このディザ処理部7では、入力された8ビット(256階調)の画像データを2ビット(4階調)の画像データに変換する。そのために、このディザ処理部7には入力データと比較される3段階のしきい値(8ビット)が設定されている。

【0016】ディザ処理部7で2ビットに変換された画像データは、次段の誤差拡散処理部8に入力される。この誤差拡散処理部8では、入力された2ビットの画像データが誤差拡散処理を受けた後さらに1ビット(2階調)の画像データに変換され、図示しない記録手段に出力される。さらに誤差拡散処理部8では、入力された画像データと予定のレベルとの差すなわち差分値を演算し、この演算処理結果をフィードバックして、さらに特定の重み付けを施した後、画像データを補正する。

【0017】以下、前記ディザ処理部7および誤差拡散処理部8の詳細な構成を説明する。まず、各画素に対応するディザしきい値を説明する。本実施例では画像データを2ビット4(階調)で表わすために3段階のデータからなる4組のディザしきい値を準備し、2×2のディザマトリクスを構成した。

【0018】図2において、4組のディザしきい値TH1～TH4はそれぞれ高(H)、中(M)、低(L)3段階のしきい値を有し[図2(b)参照]、主走査方向の各ビット毎、および副走査方向の各ライン毎に交互に異なるしきい値が対応できるようにディザマトリクスが構成されている。

【0019】ディザしきい値は入力画像データと同じ8ビットで表わされる。そして、ディザ処理部7は、入力画像データがしきい値THn-H(n=1～4)より高いときには“11”、入力画像データがしきい値THn-HとTHn-Mとの間にあるときは“10”、入力画像データがしきい値THn-MとTHn-Lとの間にあるときは“01”、入力画像データがしきい値THn-Lより低いときには“00”的画像データを出力する。

【0020】前記ディザしきい値に従ってディザ処理を行うようにしたディザ処理部7の構成を図3のブロック図を参照して説明する。同図において、しきい値設定器9～12には、それぞれが3段階のデータを有する4組のディザしきい値TH1～TH4が設定されている。

【0021】主走査方向カウンタ13は、主走査方向1ビット毎にハイ(H)またはロー(L)の信号を出力し、この信号はマルチプレクサ14、15の選択信号として入力される。マルチプレクサ14は、前記選択信号に応答し、しきい値設定器9および10から入力されるデータのうち一方を選択して出力する。例えば、選択信

号が“H”的ときにはしきい値設定器9から入力されたデータを選択し、選択信号が“L”的ときにはしきい値設定器10から入力されたデータを選択して出力するよう構成する。

【0022】同様に、マルチプレクサ15は、前記選択信号に応答し、しきい値設定器11および12から入力されるデータのうち一方を選択して出力する。

【0023】マルチプレクサ14および15から出力されたデータはさらにマルチプレクサ16に入力される。

10 マルチプレクサ16は、副走査方向カウンタ17から1ライン毎に出力される“H”または“L”的選択信号に応答し、前記マルチプレクサ14および15から供給されたデータのうちの一方を出力する。

【0024】以上の構成により、主走査方向1ビット毎および副走査方向1ライン毎に、図2(a)に示したような所定のパターンに基づいてしきい値が出力される。

【0025】続いて、前記マルチプレクサ16から出力されたしきい値は比較器18、19、20に供給され、ラッチ21から入力される画像データと比較される。比較器18～20は、しきい値(入力B)より画像データ(入力A)が大きい場合はそれぞれ“1”を比較結果として出力し、しきい値(入力B)より画像データ(入力A)が小さい場合はそれぞれ“0”を比較結果として出力する。そしてこの比較結果はデコーダ22に入力される。

【0026】入力A、B、Cに対応してデコーダ22から出力されるデータZを図4に示す。このように、ディザ処理部7では、8ビット256階調の画像データが供給されると、これを2ビット4階調の画像データに変換して出力する。

【0027】次に、ディザ処理された画像データを誤差拡散手法によって2値化するための誤差拡散処理について説明する。

【0028】図5は、誤差拡散処理の対象となる画素すなわちディザ処理された画像データ(注目画素)が図7に関して後述する加算器25に入力されるタイミングと、前記注目画素の1ライン前の画像データに関する差分値が図7に関して後述する乗算器38～40に入力されるタイミングとの関係を示す図である。

40 【0029】図5において、マトリクスMは、誤差拡散処理の対象となる注目画素およびその周辺の参照画素を規定する範囲である。マトリクスMの上段の並びはディザ処理された1ライン前のデータに対する差分値LB1-1～LB1-n(nは1ラインの画素数)であり、下段の並びは注目画素が含まれるラインのディザ処理されたデータDT1-1～DT1-nである。

【0030】注目画素および該注目画素の1ライン前のデータに対する差分値とが少なくとも図示のように設定されるためにはシステムクロックに従って入力データを2回ラッチする処理が必要となる。すなわち、データD

$T1-1 \sim DT-n$ および差分値 $LB1-1 \sim LB1-n$ を同一タイミングで演算処理部に入力させるために、データ $DT1-1 \sim DT1-n$ が演算処理部に入力されるタイミングを、差分値 $LB1-1 \sim LB1-n$ の入力タイミングに対してシステムクロックの2回分だけ遅延させるようにする。図5(a)はラッチ前、同図(b)は1回ラッチ後、同図(c)は2回ラッチ後の各画素の位置関係をそれぞれ示したものである。図5において、位置Xにある画素が注目画素である。

【0031】誤差拡散処理では、ディザ処理部7から供給された画像データを2値化すると同時に、前記画像データと予定のしきい値との差分値を求める。そして、この差分値を各参照画素毎に予定の重み付け補正值と乗算し、さらに各参照画素毎の乗算結果をすべて加算する。この加算結果をディザ処理部7から供給された画像データに加算して誤差拡散処理後の画像データを得る。したがって、この誤差拡散処理後の画像データが2値化の対象となる。

【0032】差分値の算出の概要を図6を参照して説明する。図6において、しきい値 $TH-B$ は画像データの2値化のためのしきい値である。また、しきい値 $TH-A$ および $TH-C$ は、それぞれ予測される画像データの最高濃度および最低濃度を示すしきい値である。差分値の算出のためには、まずしきい値 $TH-A$ と $TH-B$ の中央値 UC 、ならびにしきい値 $TH-C$ と $TH-B$ の中央値 LC を算出する。そして、入力画像データがしきい値 $TH-B$ より高いときには、入力画像データと中央値 UC との差分値を求める。一方、入力画像データがしきい値 $TH-B$ より低いときには、入力画像データと中央値 LC との差分値を求める。例えば、入力画像データのレベルが PL のとき、($PL-UC$)が差分値 D となる。

【0033】誤差拡散処理部8の構成の一例を図7、図8に示す。同図において、前記デコード22から出力された画像データは、システムクロックが2回供給されることにより、ラッチ23およびラッチ24を介して加算器25に入力される。加算器25では、入力された画像データに、後述のマルチプレクサ37から供給される差分値と各画素毎の重み付けのための補正值 $a \sim d$ とのそれらの積をさらに加算した値が加算される。加算されたデータはラッチ26にラッチされ、その後、比較器27に入力される。比較器27には比較のための基準値すなわちしきい値 $TH-B$ が、しきい値設定器28から供給される。

【0034】前記ラッチ26から出力された画像データは、減算器29および30にも入力される。しきい値設定器31および32には、しきい値 $TH-A$ およびしきい値 $TH-C$ がそれぞれ設定されている。これらのしきい値 $TH-A$ としきい値 $TH-B$ の中央値 UC は、加算器33および除算器34からなる演算器で算出され、

前記減算器29に供給される。他方、しきい値 $TH-C$ としきい値 $TH-B$ の中央値 LC は加算器35および除算器36からなる演算器で算出され、他方の減算器30に供給される。

【0035】減算器29および30による減算結果すなわち差分値はマルチプレクサ37に供給される。各差分値の一方が前記比較器27の出力をセレクト信号として選択され、マルチプレクサ37から出力される。すなわち、しきい値 $TH-B$ よりも入力画像データが大きいときは、比較器27の出力は“1”となり、この出力信号によって減算器29で算出された差分値が選択される。これとは反対にしきい値 $TH-B$ よりも入力画像データが小さいときは、比較器27の出力は“0”となり、この出力信号によって減算器30で算出された差分値が選択される。

【0036】前記マルチプレクサ37から出力された差分値は、乗算器41に直接入力されるほか、ラインメモリ3およびラッチ6を介して乗算器38に出力される。さらに、前記差分値はラッチ5を経て乗算器39へ、またラッチ5およびラッチ4を経て乗算器40に入力される。

【0037】乗算器38～41では、補正值設定器42、43、44、45からそれぞれ供給される重み付けのための補正值 $a \sim d$ と前記差分値とを乗算して加算器46に出力する。加算器46では、供給された乗算結果の和を算出して前記加算器25に出力する。誤差拡散処理部8に関する動作タイミングを図9のタイミングチャートに示す。

【0038】以上説明したように、本実施例では、画像データを2ビット4階調に変換した後、この変換後の画像データとしきい値との差分値を得るようにした。したがって、該差分値を使用する誤差拡散処理部では、2ビット+1ビット(正負の符号ビット)のデータに関して演算を行えば良くなる。

【0039】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、ディザ処理手段によって、より少ない情報量で表わされた画像データに関して誤差拡散処理を行うようにしたので、誤差拡散処理手段の構成を簡単にできる。

【0040】具体的には、少ない情報量で表わされた画像データに関して演算を行えばよいので、乗算器を簡単にできるほか、情報を格納するラインメモリの大きさも小さくできる。その結果、回路規模を小さくでき、演算速度を高速化できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例を示すブロック図である。

【図2】 ディザ処理部に設定されるティザしきい値の例を示す図である。

【図3】 ディザ処理部の構成を示すブロック図であ

る。

【図4】 ディザ処理部に設けられたデコーダの入出力を示す図である。

【図5】 参照画素を規定する範囲と画素との関係を示す図である。

【図6】 差分データ算出のためのしきい値説明図である。

【図7】 誤差拡散部の構成を示すブロック図である。

【図8】 誤差拡散部の構成を示すブロック図である。

【図9】 誤差拡散処理動作のタイミングチャートである。

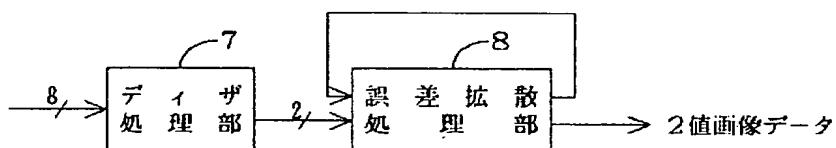
【図10】 従来技術を示す画像形成装置の構成を示すブロック図である。

【図11】 注目画素と参照画素の関係を示す図である。

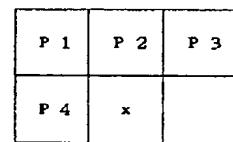
【符号の説明】

3…ラインメモリ、 7…ディザ処理部、 8…誤差拡散処理部

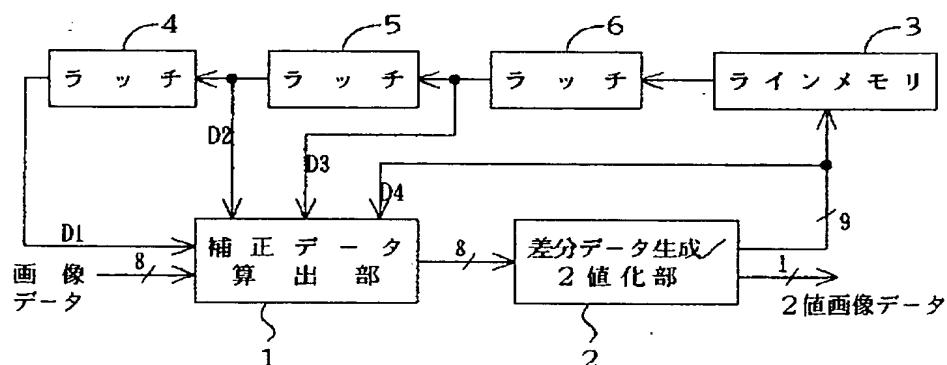
【図1】



【図11】



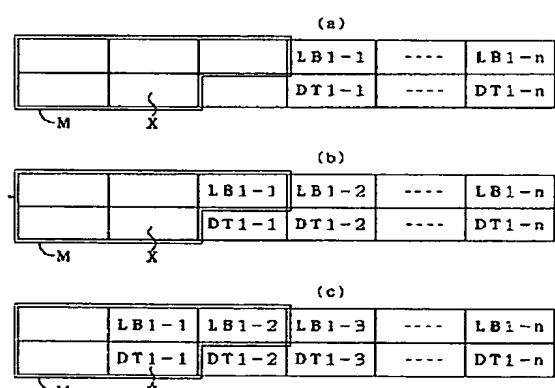
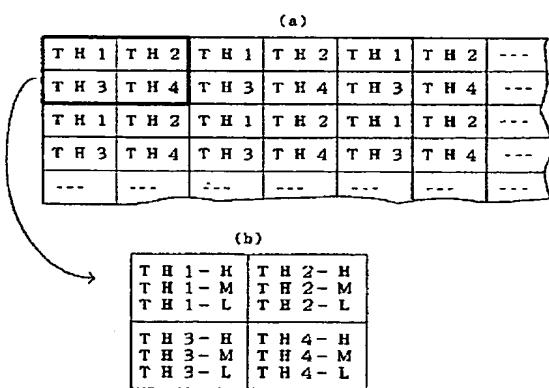
【図10】



【図4】

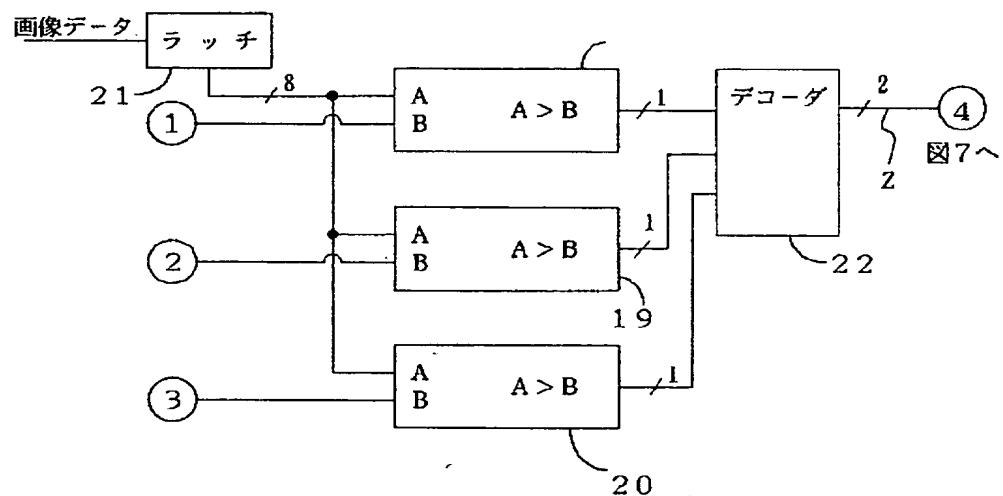
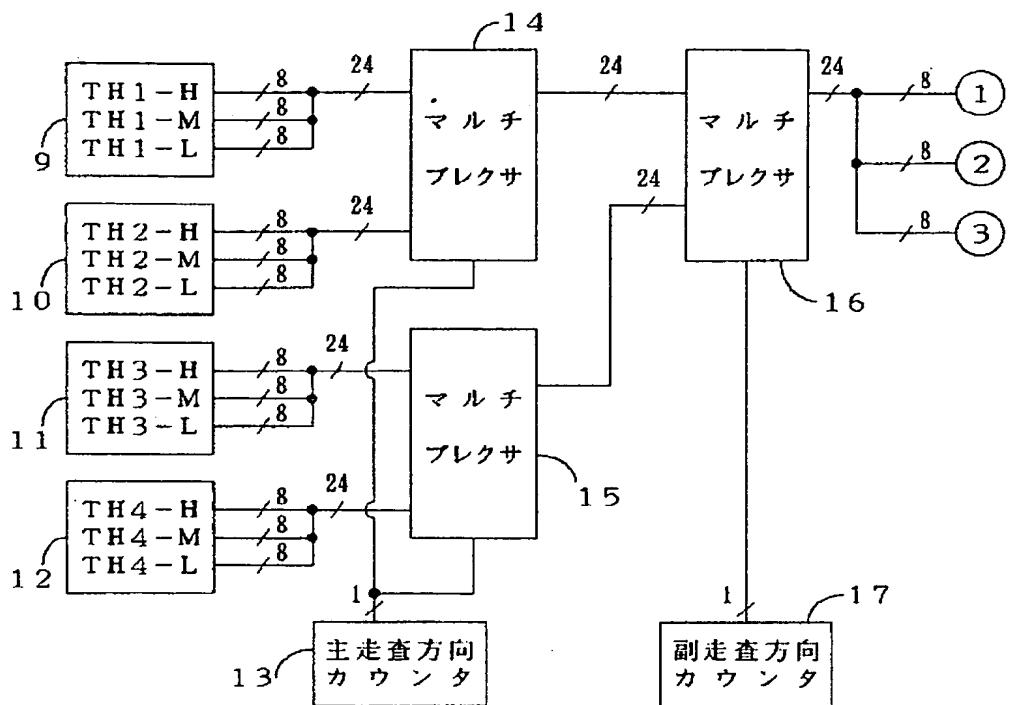
A	B	C	Z
1	1	1	11
0	1	1	10
0	0	1	01
0	0	0	00

【図2】

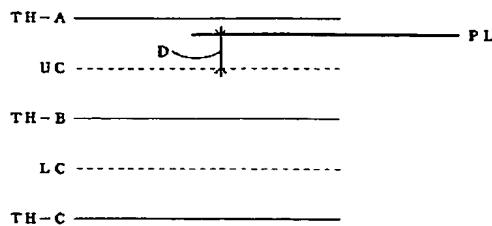


【図5】

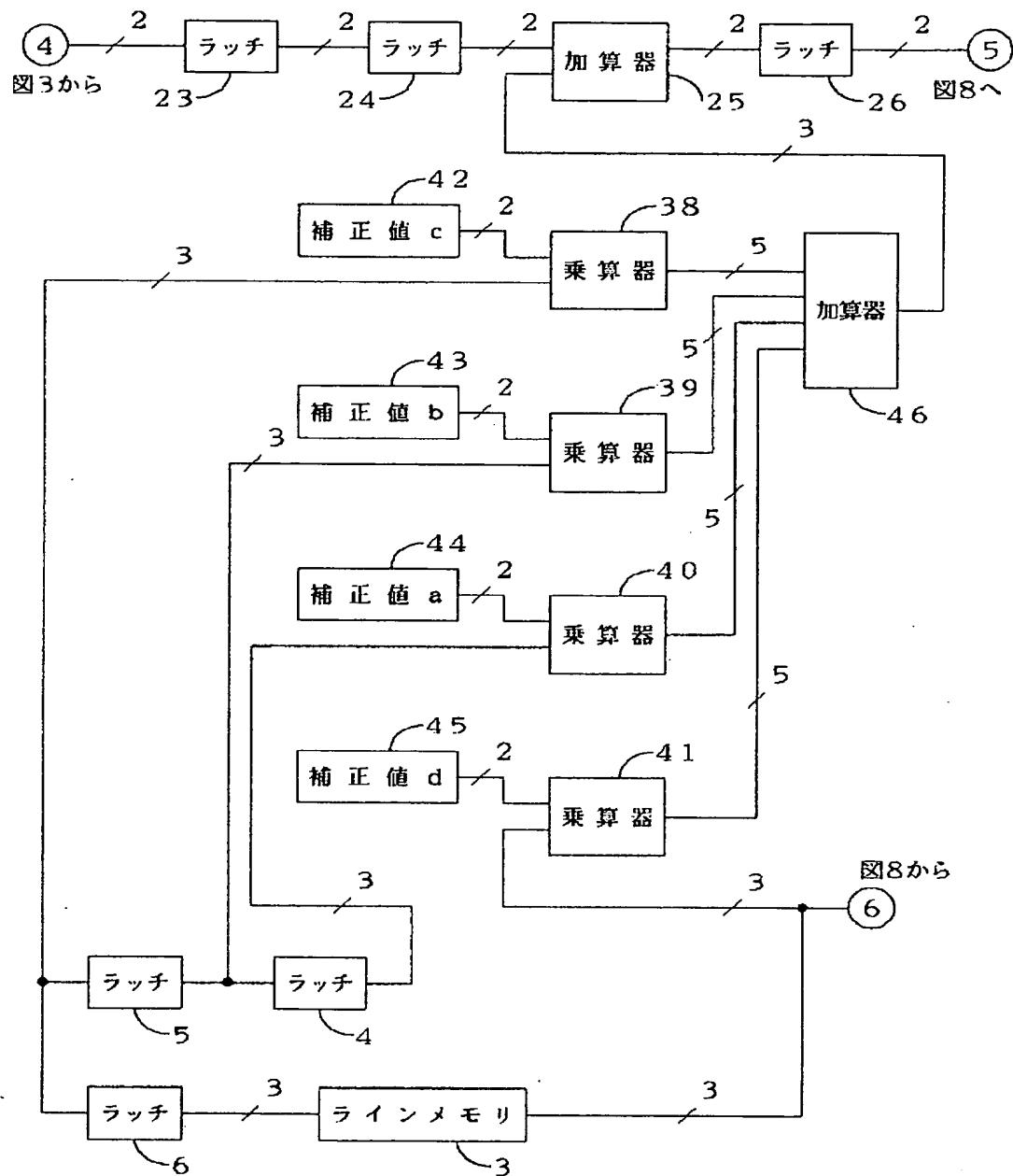
【図3】



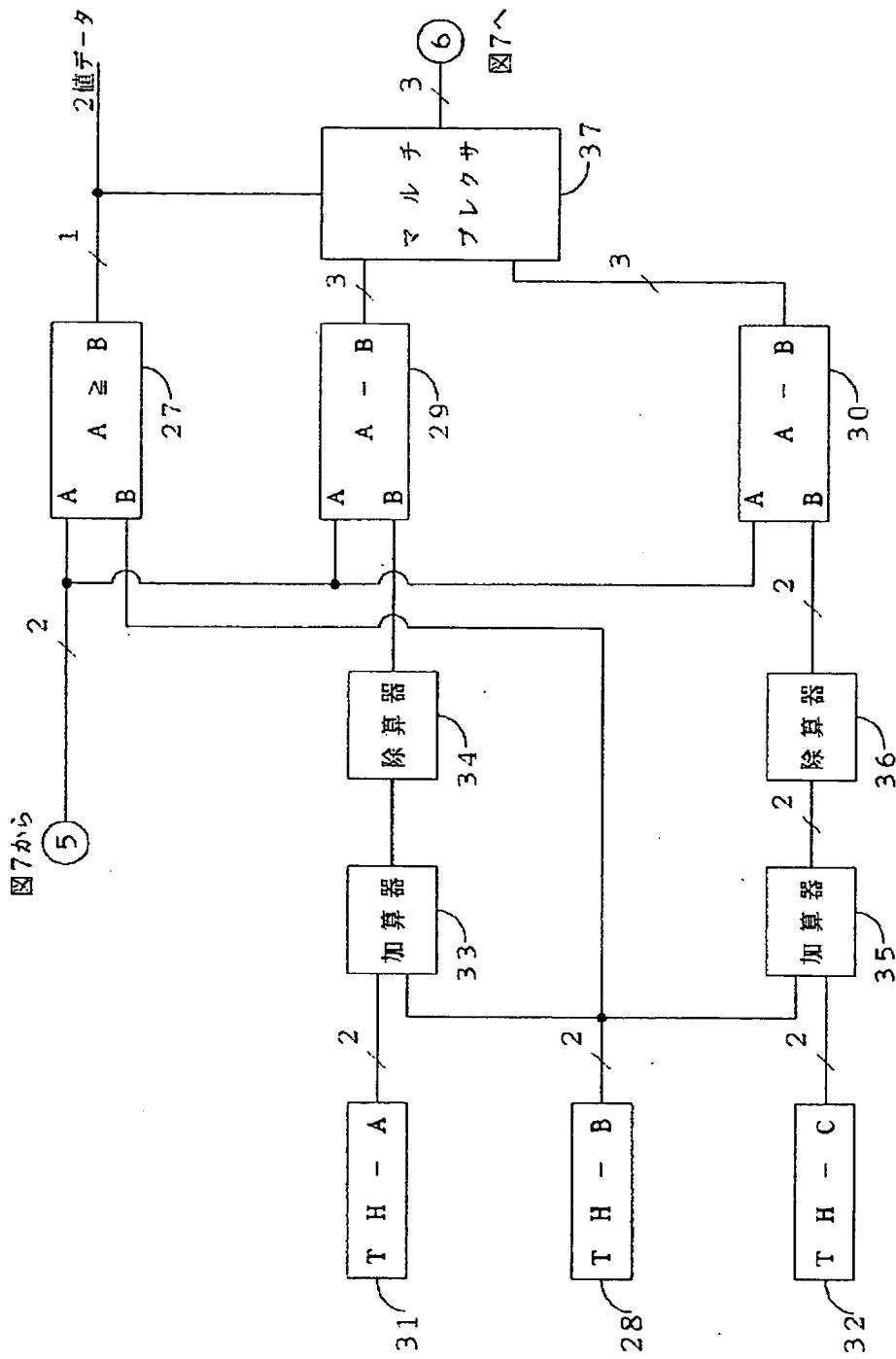
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

